

10/541710

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

541710

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 1 月 20 日 (20.01.2005)

PCT

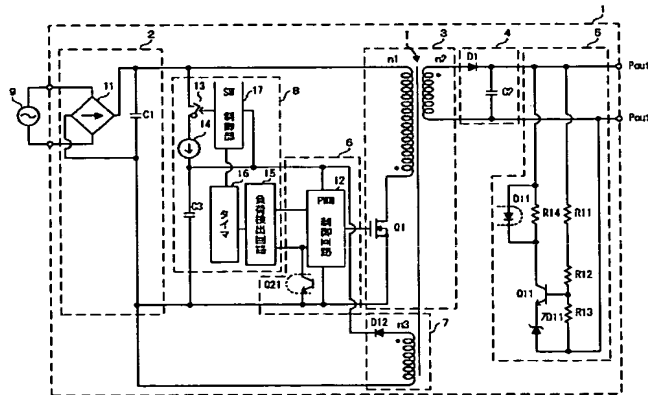
(10) 国際公開番号  
WO 2005/006527 A1

- (51) 国際特許分類: H02M 3/28 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008225 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 臼井 浩 (USUI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3528666 埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 サンケン電気株式会社内 Saitama (JP).  
(22) 国際出願日: 2004 年 6 月 11 日 (11.06.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 木村 満 (KIMURA, Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地 協販ビル 2 階 Tokyo (JP).  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2003-274894 2003 年 7 月 15 日 (15.07.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンケン電気株式会社 (SANKEN ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3528666 埼玉県新座市北野 3 丁目 6 番 3 号 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: POWER SUPPLY AND ITS CONTROLLING METHOD

(54) 発明の名称: 電源装置及び電源装置の制御方法



17...SW CONTROL SECTION  
16...TIMER  
15...LOAD DETECTING CIRCUIT  
12...PWM CONTROL CIRCUIT

(57) Abstract: When an AC power supply (9) is turned on, a constant current supply section (14) supplies a constant current to a capacitor (C3) and charges the capacitor (C3). When the voltage across the capacitor (C3) reaches a specified level, a switch control section (17) turns a switch (13) off. When the output current lowers to lighten the load, a load detection circuit (15) stops the operation of a PWM control circuit (12) and actuates a timer (16). Upon elapsing a specified time, the timer (16) delivers a switch-on signal to the switch control section (17) that turns on the switch (13) when supplied with the signal. Consequently, the capacitor (C3) is charged again and a voltage is applied to the PWM control circuit (12).

(57) 要約: 交流電源 (9) が投入されると、定電流供給部 (14) は、定電流をコンデンサ (C3) に供給して、コンデンサ (C3) を充電する。コンデンサ (C3) の両端の電圧が所定の電圧以上になると、スイッチ制御部 (17) は、スイッチ (13) をオフする。出力電流が低下して軽負荷になると、負荷検出回路 (15) は、PWM制御回路 (12) の動作を停止させ、タイマ (16) を起動する。タイマ (16) は、起動して、

[続葉有]

WO 2005/006527 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

計測した所定時間が経過すると、スイッチ制御部(17)に、スイッチオン信号を供給する。スイッチ制御部(17)は、スイッチオン信号が供給されると、スイッチ(13)をオンする。スイッチ(13)がオンすると、コンデンサ(C3)が再び充電され、PWM制御回路(12)に電圧が印加される。

## 明 細 書

### 電源装置及び電源装置の制御方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、通常の動作状態に戻れるように待機しているときの消費電力を低減することが可能な電源装置及びその制御方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 電子機器の中には、通常の動作状態にすぐに戻れるように待機している場合がある。このような待機状態では、電力をほとんど消費しない。電力を消費しなければ、負荷としての電子機器に電力を供給する電源装置を停止させた方が、電力消費あるいはノイズ低減といった観点からふさわしい場合がある。
- [0003] このような電源装置として、負荷に供給する電流が少なくなると無負荷になったとして、入力電圧の供給を停止させ、省電力化を図るようにしたものが、例えば、特開平2-294267号公報に開示されている。
- [0004] しかし、電源装置が起動しなければ、負荷に電流は流れないから、無負荷状態と同じである。従って、このような従来の電源装置では、一旦、待機状態になると、外部から、電源装置を起動するための起動信号を供給しなければ、いつまでたっても電源装置は起動しない。言い換えると、従来の電源装置では、外部から起動信号を供給する必要があり、外部から起動信号を供給できないものでは、このような方法を適用することができない。

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、外部から信号が供給されることなく、待機状態から動作を開始させることが可能な電源装置を提供することを目的とする。

##### 課題を解決するための手段

- [0006] この目的を達成するため、本発明の電源装置は、  
負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部と、

駆動信号生成に必要な駆動制御用電圧が印加されて駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部に供給して前記電圧生成部を駆動制御する駆動制御部と、

起動時、前記駆動制御部に前記駆動制御用電圧を印加し、前記負荷に供給する出力電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部を停止し、前記駆動制御部を停止してから所定時間経過後に前記駆動制御部を作動させる駆動制御用電圧供給部と、を備えたものである。

前記電圧生成部は、

1次巻線と2次巻線とを有するトランスと、

直流電圧を入力して入力した直流電圧を前記トランスの1次巻線に印加する直流電圧入力部と、

前記トランスの1次巻線に流れる電流をスイッチングして、前記トランスの1次巻線に電圧を発生させるスイッチング部と、

前記トランスの2次巻線に発生した電圧を整流し、平滑化して前記負荷に供給する整流平滑部と、を備え、

前記駆動制御部は、前記スイッチング部が前記電流をスイッチングするためのパルス信号を駆動信号として前記スイッチング部に供給して前記スイッチング部を駆動制御するように構成されたものであってもよい。

[0007] 前記トランスに3次巻線を備え、

前記駆動制御用電圧供給部は、

充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、

前記直流電圧入力部が前記トランスの1次巻線への直流電圧の入力を開始したときに、前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部と、

前記トランスの3次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コンデンサを充電する補助電源部と、

前記駆動制御部に供給する駆動制御用電圧が、予め設定された電圧値以上にな

ると前記充電回路部から前記コンデンサへの充電を停止させる充電制御部と、

前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部の動作を停止させる動作停止部と、

前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開させる時間計測部と、を備えたものであってもよい。

[0008] 前記充電回路部は、

前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、  
定電流を前記コンデンサに供給する定電流供給部と、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が介挿されて構成されたものであってもよい。

[0009] 前記充電回路部は、

前記直流電圧入力部と前記コンデンサの一端との間に、  
抵抗と、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチと、が介挿されて構成されたものであってもよい。

[0010] 前記充電制御部は、前記スイッチを開いて前記充電回路部から前記コンデンサへの充電を停止させるスイッチ制御部からなり、

前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから時間を計測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記スイッチ制御部に前記スイッチを閉じさせるためのスイッチオン信号を出力して前記コンデンサへの充電を再開させるように構成されたものであってもよい。

[0011] 前記コンデンサの両端に抵抗が接続され、

前記時間計測部は、前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させてから前記コンデンサの両端の電圧が放電により所定値以下になったときに、予め設定された時間が経過したものとして、前記充電制御部に前記コンデンサへの充電を再開させるものであってもよい。

- [0012] 前記トランスに3次巻線を備え、  
前記駆動制御用電圧供給部は、  
充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部に印加するコンデンサと、  
前記電圧生成部の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部と、  
前記トランスの3次巻線に発生した電圧を整流して前記コンデンサに印加し、前記コンデンサを充電する補助電源部と、  
前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部の動作を停止させる動作停止部と、  
放電指令信号が供給されて前記コンデンサの電圧を放電する放電制御部と、  
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたときに、前記放電制御部に前記放電指令信号を供給し、時間を計測して予め設定された時間が経過したときに前記放電制御部への放電指令信号の供給を停止する時間計測部と、を備えたものであってもよい。
- [0013] 前記充電回路部は、電流を前記コンデンサに供給する電流供給部からなり、  
前記放電制御部は、  
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、  
前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、から構成されるものであってもよい。
- [0014] 前記充電回路部は、前記直流電圧入力部と前記コンデンサとの間に介挿された抵抗からなり、  
前記放電制御部は、  
前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチと、

前記動作停止部が前記駆動制御部の動作を停止させたとき、前記スイッチを閉じて前記コンデンサの電圧を放電するスイッチ制御部と、から構成されるものであってもよい。

[0015] この目的を達成するため、本発明の電源装置の駆動方法は、

駆動信号に従って、負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部と、駆動制御用電圧から前記駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部に供給して前記電圧生成部を駆動して負荷に電圧を供給させる駆動制御部と、を備える電源装置の制御方法であって、

前記電源装置の起動時に、前記駆動制御部に前記駆動制御用電圧を印加して、前記電圧生成部から前記負荷に電圧を供給させ、負荷に流れる電流をモニタして、該電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部への前記駆動制御用電圧の印加を停止して該駆動制御部の動作を停止し、停止させてから所定時間経過後に前記駆動制御用電圧の前記駆動制御部への供給を再開させて、前記駆動制御部を作動させる、  
ことを特徴とする。

#### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、外部から信号が供給されることなく、待機状態から動作を開始させることが可能な電源装置が提供可能である。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係るコンバータの構成を示す回路図である。

[図2]図2は、図1の負荷検出回路の構成を示す回路図である。

[図3]図3は、図1のコンバータの交流電源投入時の動作を示すタイミングチャートである。

[図4]図4は、図1のコンバータの定常動作を示すタイミングチャートである。

[図5]図5は、図1のコンバータの負荷変化時の動作を示すタイミングチャートである。

[図6]図6は、本発明の実施の形態2に係るコンバータの構成を示す回路図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態3に係るコンバータの構成を示す回路図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態4に係るコンバータの構成を示す回路図である。

[図9]図9は、図8に示すタイマの構成を示す回路図である。

[図10]図10は、図8に示すコンバータの動作を示すタイミングチャートである。

[図11]図11は、フォトランジスタのコレクタ電圧を補正する補正回路の構成を示す回路図である。

## 符号の説明

- [0018]
- 1 コンバータ
  - 2 AC-DC変換部
  - 3 電圧変換部
  - 4 整流平滑部
  - 5 出力電圧検出部
  - 6 制御部
  - 7 補助電源部
  - 8 駆動制御用電圧供給部
  - 9 交流電源
  - 11 整流回路
  - 12 PWM制御回路
  - 13 スイッチ
  - 14 定電流供給部
  - 15 負荷検出回路
  - 16 タイマ
  - 17 スイッチ制御部
  - 21 コンパレータ
  - 22 インバータ
  - T トランス
  - n1 1次巻線
  - n2 2次巻線
  - n3 3次巻線
  - D11 フォトダイオード

Q12 フォトトランジスタ

Pout1 出力端子

Pout2 出力端子

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態に係る電源装置を図面を参照して説明する。尚、本発明の実施の形態では、電源装置をコンバータとして説明する。

[0020] [実施の形態1]

実施の形態1に係るコンバータの構成を図1に示す。

実施の形態1に係るコンバータ1は、フライバックコンバータによって構成され、AC-DC変換部2と、電圧変換部3と、整流平滑部4と、出力電圧検出部5と、制御部6と、補助電源部7と、駆動制御用電圧供給部8と、を備えて構成される。

[0021] AC-DC変換部2と、電圧変換部3と、整流平滑部4とは、負荷に供給する電圧を生成するものであり、AC-DC変換部2は、交流電圧を入力して整流平滑した直流電圧を前記トランスTの1次巻線n1に印加する。交流電源9からの交流電力を直流電力に変換する。AC-DC変換部2は、整流回路11と、コンデンサC1と、を備える。

[0022] 整流回路11は、4つのダイオード(図示せず)から構成されるブリッジ整流回路によって構成され、2つの入力端に接続された交流電源9から供給された交流電力を全波整流するものである。

[0023] コンデンサC1は、整流回路11が整流した脈流の交流電力に従って、電圧を平滑化するものである。コンデンサC1の一端は、整流回路11の一方の出力端(+)に接続され、他端は、整流回路11の他方の出力端(-)に接続される。

[0024] 電圧変換部3は、電圧変換を行うものであり、トランスTと、トランジスタQ1と、を備える。

[0025] トランスTは、1次巻線n1と、2次巻線n2と、3次巻線n3と、を備え、1次巻線n1と2次巻線n2との間で交流電圧の電圧変換を行う。1次巻線n1の一端は、コンデンサC1の一端に接続されている。

[0026] トランジスタQ1は、ゲートに供給されたパルス信号に従ってオン、オフするスイッチングトランジスタであり、スイッチング部に相当する。トランジスタQ1は、Nチャンネル

の電界効果トランジスタ(FET)によって構成されている。トランジスタQ1のドレインは、トランスTの他端に接続され、ソースは、コンデンサC1の他端に接続され、ゲートは、制御部6のPWM制御回路12に接続されている。

[0027] 整流平滑部4は、トランスTの2次巻線n2の両端間に発生した交流電圧を整流して平滑化するものであり、ダイオードD1と、コンデンサC2と、を備える。ダイオードD1は、トランスTの2次巻線n2の両端間に発生した電圧を整流するものであり、コンデンサC2は、ダイオードD1が整流した電圧を平滑化するものである。尚、1次巻線n1と2次巻線n2とは、トランジスタQ1がオンしたときにトランスTにエネルギーが蓄積され、オフしている期間でトランスTに蓄積されたエネルギーが放出されるように、トランスTに巻き回される。

[0028] 出力電圧検出部5は、出力電圧を検出するものであり、フォトダイオードD11と、トランジスタQ11と、ツェナーダイオードZD11と、抵抗R11〜R14と、を備える。

[0029] 抵抗R11の一端は、出力端子Pout1に接続され、抵抗R12の一端は、抵抗R11の他端に接続される。抵抗R13の一端は、抵抗R12の他端に接続され、抵抗R13の他端は、出力端子Pout2に接続される。

[0030] フォトダイオードD11と制御部6のフォトトランジスタQ21とは、フォトカプラを構成するものである。フォトカプラを用いることにより、1次側と2次側を絶縁することができる。フォトダイオードD11は、自己に流れる電流に応じた発光量で発光する。フォトダイオードD11のアノードと抵抗R14の一端とは、出力端子Pout1に接続される。

[0031] トランジスタQ11は、NPNバイポーラトランジスタから構成される。トランジスタQ11とツェナーダイオードZD11とは、出力電圧に基づいてフォトダイオードD11に流れる電流をコントロールするためのものである。トランジスタQ11のコレクタは、フォトダイオードD11のカソードと抵抗R14の他端とに接続され、ベースは、抵抗R12, 13の接続点に接続される。ツェナーダイオードZD11のカソードは、トランジスタQ11のエミッタに接続され、アノードは、出力端子Pout2に接続される。

[0032] 制御部6は、駆動制御用電圧が印加されてトランジスタQ1を駆動する駆動信号としてのパルス信号を生成するものである。制御部6は、出力電圧検出部5が検出した出力電圧が予め設定された電圧となるようにパルス信号のパルス幅を制御(PWM制御

)する。そして、制御部6は、生成したパルス信号を駆動信号としてトランジスタQ1のゲートに供給するものである。制御部6は、フォトトランジスタQ21と、PWM制御回路12と、を備える。

[0033] フォトトランジスタQ21は、出力電圧検出部5の電圧検出信号を制御部6に供給するものであり、コレクタは、PWM制御回路12に接続され、エミッタは、コンデンサC1の他端に接続される。また、フォトトランジスタQ21は、フォトダイオードD11が発光した光をベースで受光し、受光した光の受光量に応じたレベルのコレクタ電圧(コレクタ-エミッタ間電圧)をPWM制御回路12に印加する。

[0034] PWM制御回路12は、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧に従って、トランジスタQ1のゲートに供給するパルス信号のパルス幅を制御するものであり、PWM制御回路12は、パルス信号を生成するための駆動制御用電圧が供給され、この駆動制御用電圧の電圧レベルが所定レベル以上になって動作する。PWM制御回路12は、例えば、三角波電圧生成回路と、信号レベル比較回路と、パルス信号生成回路と、から構成される(いずれも図示せず)。そして、三角波電圧生成回路は、三角波電圧を生成し、信号レベル比較回路は、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧と三角波電圧生成回路が生成した三角波の電圧との電圧レベルを比較する。そして、パルス信号生成回路は、信号レベル比較回路の比較結果に基づいて、前述のPWM制御したパルス信号を生成する。

[0035] 補助電源部7は、トランスTの3次巻線n3に発生した電圧を整流してPWM制御回路12に供給するものであり、3次巻線n3に発生した電圧を整流するためのダイオードD12を備える。ダイオードD12のアノードは、3次巻線n3の一端に接続され、カソードは、駆動制御用電圧供給部8のコンデンサC3の一端に接続される。

[0036] 駆動制御用電圧供給部8は、コンバータ1の起動時に、PWM制御回路12に定電流を供給するものであり、スイッチ13と、定電流供給部14と、コンデンサC3と、負荷検出回路15と、タイマ16と、スイッチ制御部(図中、「SW制御部」と記す。)17と、を備える。

[0037] スイッチ13の一端は、コンデンサC1の一端に接続され、定電流供給部14の一端は、スイッチ13の他端に接続される。コンデンサC3の一端は、定電流供給部14の他

端に接続され、コンデンサC3の他端は、コンデンサC1の他端に接続される。スイッチ13と定電流供給部14とは、コンデンサC3を充電するものであり、スイッチ13は、スイッチ制御部17に制御されて、コンデンサC1と定電流供給部14との間の電流供給路を開閉する。

- [0038] 定電流供給部14は、コンデンサC3に、スイッチ13を介してコンデンサC1からの電流を定電流化してコンデンサC3に供給し、コンデンサC3を充電するものである。
- [0039] コンデンサC3は、定電流供給部14又は補助電源部7から供給された電流によって充電され、PWM制御回路12に印加する駆動制御用電圧を平滑化するためのものである。
- [0040] 負荷検出回路15は、出力端子Pout1, Pout2間に接続された負荷の負荷量を判別して軽負荷を検出するものであり、図2に示すように、コンパレータ21とインバータ22とを備えて構成される。
- [0041] コンパレータ21の反転入力端子(−端子)は、フォトランジスタQ21のコレクタに接続される。コンパレータ21の非反転入力端子(+端子)には、予め設定された参照電圧Vrefが供給される。この参照電圧Vrefは、軽負荷か否かを判定するために予め設定された電圧である。インバータ22の入力端子は、コンパレータ21の出力端子に接続され、インバータ22の出力端子は、タイマ16に接続される。
- [0042] フライバックコンバータでは、負荷量が軽くなるに従って、即ち、出力電流が低下するに従って出力電圧は上昇し、フォトランジスタQ21のコレクタ電圧は低下する。コンパレータ21は、フォトランジスタQ21のコレクタ電圧が参照電圧Vref以上であれば、ローレベルの信号をPWM制御回路12に供給し、フォトランジスタQ21のコレクタ電圧が参照電圧Vref未満になると、軽負荷と判定してハイレベルの信号をPWM制御回路12に供給する。
- [0043] タイマ16は、負荷検出回路15が軽負荷と判定してからの時間を計測するものであり、計測してから予め設定された時間が経過したとき、スイッチ制御部17に、スイッチ13をオンさせるためのスイッチオン信号を供給する。尚、予め設定された時間は、待機中の電力を大きく低減するため、1秒以上であることが望ましい。
- [0044] スwitch制御部17は、スイッチ13をオン(閉)、オフ(開)制御するものである。スイ

チ13は、交流電源9投入時は、オン(閉)している。スイッチ制御部17は、コンデンサC3の両端の電圧が、スイッチ13をオフするように設定された電圧を越えると、スイッチ13をオフして、コンデンサC3への充電を停止させる。また、スイッチ制御部17は、タイマ16からスイッチオン信号が供給されると、スイッチ13をオンして、充電を再開させる。

次に実施の形態1に係るコンバータ1の動作を説明する。

- [0045] 図3(a)に示すように、時刻 $t_{10}$ において、交流電源9が投入されるものとする、時刻 $t_{10}$ では、スイッチ13は、図3(b)に示すように、オン(閉)する。
- [0046] 整流回路11は、交流電源9からの交流電流を整流し、コンデンサC1は、整流回路11が整流した整流電圧を平滑化する。
- [0047] 定電流供給部14は、AC-DC変換部2からスイッチ13を介して直流電流が供給され、コンデンサC3に定電流を供給する。
- [0048] コンデンサC3は、供給された定電流によって充電され、コンデンサC3の両端の電圧 $V_{c3}$ は、図3(c)に示すように、上昇する。尚、図3(c)において、電圧 $V_1$ をPWM制御回路12が動作する動作電圧とする。時刻 $t_{11}$ になってコンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ が電圧 $V_1$ に到達すると、PWM制御回路12は、動作を開始する。
- [0049] PWM制御回路12の動作が開始すると、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ は、図3(c)に示すように、一旦、低下し、補助電源部7からコンデンサC3に電圧が印加されると、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ は、再び、上昇する。尚、スイッチ制御部17は、時刻 $t_{11}$ において、図3(b)に示すように、スイッチ13を開く。
- [0050] PWM制御回路12は、動作が開始すると、トランジスタQ1のゲートに、図4(a)に示すようなパルス信号を供給する。トランジスタQ1は、ゲートに供給されたパルス信号がハイレベルになるとオンし、ローレベルになるとオフする。
- [0051] トランジスタQ1がオンすると、トランジスタQ1のドレイン-ソース間には、図4(b)に示すようなドレイン電流 $I_d$ が流れ、トランジスタQ1のドレイン-ソース間に印加されるドレイン電圧 $V_{ds}$ は、図4(c)に示すように、ほぼ0になる。
- [0052] トランジスタQ1がオフすると、ドレイン電流 $I_d$ は、図4(b)に示すように、0となり、ドレイン電圧 $V_{ds}$ は、図4(c)に示すように、コンデンサC1の両端の電圧 $V_{c1}$ とフライバッ

ク電圧とを加算した電圧になる。尚、コンデンサC2の両端の電圧(出力電圧)を $V_{c2}$ とすると、フライバック電圧は、 $V_{c2} \times (n1/n2)$ で表される。

- [0053] トランジスタQ1がオン、オフすることにより、トランスTの3次巻線n3に電圧が発生し、補助電源部7のダイオードD12は、3次巻線n3に発生した電圧を整流し、整流した電圧をコンデンサC3に印加する。
- [0054] 一方、トランスTの2次側では、トランジスタQ1がオンすると、ダイオードD1に印加される電圧は、逆方向電圧(アノードに対するカソードの電圧が+)となるため、ダイオードD1は、非導通となる。このため、2次巻線n2には、電流は流れない。そして、トランスTには、エネルギーが蓄積される。
- [0055] トランジスタQ1がオフすると、ダイオードD1に印加される電圧は順方向電圧(カソードに対するアノードの電圧が+)になるため、ダイオードD1は導通する。ダイオードD1が導通すると、トランスTに蓄積されたエネルギーに従って、2次巻線n2からダイオードD1を介してコンデンサC2に、図4(d)に示すような電流I2が流れる。
- [0056] コンデンサC2は、この電流I2が供給されて充電され、ダイオードD1が整流した電圧を平滑化する。コンバータ1は、この直流電圧を出力電圧 $V_{out}$ として端子Pout1, Pout2を介して負荷に印加する。負荷には、出力電流 $I_{out}$ が供給される。
- [0057] 出力電圧 $V_{out}$ が立ち上がると、出力電圧検出部5のトランジスタQ11のベースにベース電流が流れ、トランジスタQ11のコレクターエミッタ間に電流が流れ、フォトダイオードD11にも電流が流れる。トランジスタQ11のコレクターエミッタ間に流れる電流は出力電圧 $V_{out}$ の電圧レベルに応じて制御される。
- [0058] フォトダイオードD11は、流れる電流量に応じた発光量で発光し、制御部6のフォトトランジスタQ21は、フォトダイオードD11の光を出力電圧検出信号として受光する。
- [0059] フォトトランジスタQ21がフォトダイオードD11の光を受光すると、フォトトランジスタQ21のコレクターエミッタ間には、この受光量に応じた量の電流が流れ出し、コレクタ電圧 $V_{pc}$ も立ち上がる。
- [0060] PWM制御回路12は、コレクタ電圧 $V_{pc}$ に応じたパルス幅のパルス信号を生成し、このパルス信号をトランジスタQ1のゲートに供給する。
- [0061] 出力電流 $I_{out}$ が低下すると、出力電圧 $V_{out}$ は上昇し、フォトトランジスタQ21のコレ

クタ電圧 $V_{pc}$ は低下する。

- [0062] 図5(e)に示すように、コレクタ電圧 $V_{pc}$ が、時刻 $t_{21}$ において、負荷検出回路15のコンパレータ21の参照電圧 $V_{ref}$ 未満になると、負荷検出回路15のコンパレータ21は、図5(f)に示すように、ハイレベルの信号をPWM制御回路12に供給する。PWM制御回路12は、コンパレータ21からハイレベルの信号が供給されると、動作を停止する。
- [0063] PWM制御回路12の動作が停止すると、トランスTの1次巻線 $n_1$ には、電圧が印加されず、図5(c)に示すように、出力電圧 $V_{out}$ は低下し、図5(d)に示すように、出力電流 $I_{out}$ も0になる。また、トランスTの3次巻線 $n_3$ にも電圧は発生せず、スイッチ13もオフしているため、コンデンサC3は放電し、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ は、図5(b)に示すように、低下する。
- [0064] 負荷検出回路15のインバータ22は、時刻 $t_{21}$ において、コンパレータ21の出力信号を反転させ、ローレベルの信号をタイマ16に供給する。
- [0065] タイマ16は、負荷検出回路15からローレベルの信号が供給されると、図5(g)に示すように、時刻 $t_{22}$ までの所定時間を計測する。そして、時刻 $t_{22}$ になると、タイマ16は、スイッチ制御部17にスイッチ13をオンさせるためのスイッチオン信号を供給する。
- [0066] スwitch制御部17は、このスイッチオン信号が供給されると、スイッチ13をオンする。スイッチ13がオンすると、定電流供給部14は、コンデンサC3に定電流を供給し、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ は、再び、上昇する。電圧 $V_{c3}$ が電圧 $V_1$ 以上になると、PWM制御回路12は、動作を開始し、同時にスイッチ制御部17は、スイッチ13をオフする。
- [0067] 図5(d)、(e)に示すように、PWM制御回路12の動作開始後、時刻 $t_{24}$ において、出力電流 $I_{out}$ が少なく、フォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 $V_{pc}$ が参照電圧 $V_{ref}$ よりも低くなると、負荷検出回路15のコンパレータ21は、再び、ハイレベルの信号をPWM制御回路12に出力する。PWM制御回路12は、ハイレベルの信号が供給されて、再び、動作を停止する。
- [0068] タイマ16は、時刻 $t_{24}$ から時間を計測し、所定時間が経過して時刻 $t_{25}$ になると、ス

スイッチ制御部17にスイッチオン信号を供給し、スイッチ制御部17は、このスイッチオン信号が供給されて、スイッチ13をオンする。

- [0069] スwitch13がオンして、コンデンサC3は充電され、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ が電圧 $V_1$ 以上になると、PWM制御回路12は、再び、動作を開始する。同時にスイッチ制御部17は、スイッチ13をオフする。出力電流 $I_{out}$ が増えてフォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 $V_{pc}$ が参照電圧 $V_{ref}$ 以上になれば、PWM制御回路12は、このまま、動作を継続する。
- [0070] 以上説明したように、本実施の形態1によれば、出力電流 $I_{out}$ が少なくなつて軽負荷になると、負荷検出回路15はPWM制御回路12の動作を停止させ、タイマ16が計測した所定時間が経過すると、スイッチ制御部17がスイッチ13をオンして、PWM制御回路12に、再び、電圧が印加される。
- [0071] 従つて、外部から信号を供給しなくても、自動的にコンバータ1を起動することができ、且つ、待機時の損失を非常に小さくすることができる。また、PWM制御回路12の動作は、1秒以上、停止するため、待機中の電力を極めて低くすることができる。尚、PWM制御回路12の動作停止期間が1秒程度であれば、実用上、全く問題はない。
- [0072] [実施の形態2]
- 実施の形態2に係るコンバータは、定電流供給部として抵抗を用いるようにしたものである。
- [0073] 実施の形態2に係るコンバータ1の構成を図6に示す。
- 図6に示すように、実施の形態2に係るコンバータ1は、駆動制御用電圧供給部8の定電流供給部として抵抗R21を備える。抵抗R21の一端は、スイッチ13の他端に接続され、抵抗R21の他端は、コンデンサC3の一端に接続される。
- [0074] 実施の形態1に係るコンバータ1のように、定電流供給部14がコンデンサC3に定電流を供給する場合、AC-DC変換部2から供給される直流電圧の電圧レベルに関わらず、コンデンサC3に定電流が供給される。このため、コンデンサC3の充電時間は一定となる。
- [0075] しかし、実施の形態1に示す定電流供給部14の代わりに抵抗R21を備えることにより、AC-DC変換部2から供給される直流電圧の電圧レベルが高くなれば、抵抗R21

に流れる電流は増え、直流電圧の電圧レベルが低くなれば、抵抗 $R_{21}$ に流れる電流は低下する。このため、コンデンサ $C_3$ の充電時間は変化し、交流電源9が投入されてからPWM制御回路12が起動するまでの時間を、直流電圧の電圧レベルに従って変化させることができる。

[0076] [実施の形態3]

実施の形態3に係るコンバータは、駆動制御用電圧供給部において、コンデンサと並列にスイッチが接続されて構成されたものである。

実施の形態3に係るコンバータ1の構成を図7に示す。

[0077] 実施の形態3に係るコンバータ1は、実施の形態2に係るコンバータ1と同様に、駆動制御用電圧供給部8に抵抗 $R_{21}$ を備える。但し、抵抗 $R_{21}$ の一端は、AC-DC変換部2のコンデンサ $C_1$ の一端に接続され、スイッチ13の一端は、コンデンサ $C_3$ の一端に接続され、スイッチ13の他端は、コンデンサ $C_3$ の他端に接続される。

[0078] 実施の形態3に係るコンバータ1の動作を説明する。

実施の形態3に係るコンバータ1では、スイッチ13は、交流電源9が投入されるとき、オフしている。

交流電源9が投入されると、コンデンサ $C_3$ は、抵抗 $R_{21}$ を介して充電される。コンデンサ $C_3$ の電圧 $V_{c3}$ が、電圧 $V_1$ 以上になると、PWM制御回路12は動作を開始する。

[0079] PWM制御回路12の動作が開始すると、負荷に出力電流 $I_{out}$ が供給される。この出力電流 $I_{out}$ が低下して、フォトトランジスタ $Q_{21}$ のコレクタ電圧 $V_{pc}$ が参照電圧 $V_{ref}$ 未満になると、負荷検出回路15は、PWM制御回路12の動作を停止させると同時に、タイマ16を起動する。

[0080] タイマ16は、起動して時間を計測する。また、タイマ16は、起動すると、スイッチ制御部17に放電を指令する信号としてスイッチオン信号を出力する。スイッチ制御部17は、タイマ16からスイッチオン信号が供給されて、スイッチ13はオンする。

[0081] スwitch13がオンすると、コンデンサ $C_3$ の電圧は放電し、PWM制御回路12の動作は停止する。

[0082] 所定時間が経過すると、タイマ16は、スイッチ制御部17に、スイッチオン信号の供

給を停止してスイッチ13をオフするためのスイッチオフ信号を出力する。スイッチ制御部17は、タイマ16からスイッチオフ信号が供給されると、スイッチ13をオフする。

[0083] スwitch13がオフすると、コンデンサC3は、再び、充電されて、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ が電圧 $V_1$ 以上になると、PWM制御回路12は、動作を開始する。

[0084] 以上説明したように、本実施の形態3によれば、スイッチ13とコンデンサC3とを並列に接続しても、実施の形態1に係るコンバータ1と同様の効果を得ることができる。

[0085] 尚、抵抗R21の代わりに、実施の形態1と同様の定電流供給部14を備えることもできる。

[0086] [実施の形態4]

実施の形態4に係るコンバータは、タイマがコンデンサの時定数を利用して所定時間を計測するようにしたものである。

[0087] 実施の形態4に係るコンバータ1の構成を図8に示す。

実施の形態4に係るコンバータ1は、駆動制御用電圧供給部8のコンデンサC3に並列に抵抗R22を接続することによって構成される。

[0088] 抵抗R22の一端は、コンデンサC3の一端に接続され、抵抗R22の他端は、コンデンサC3の他端に接続される。この抵抗R22とコンデンサC3との放電時定数は、それぞれの抵抗値、容量値に従って決定される。

[0089] タイマ16は、図9に示すように、コンパレータ23を備える。コンパレータ23の反転入力端子は、コンデンサC3と抵抗R22との接続点に接続される。コンパレータ23の非反転入力端子には、参照電圧 $V_{ref2}$ が供給される。コンパレータ23の出力端子は、スイッチ制御部17に接続される。

[0090] 次に実施の形態4に係るコンバータ1の動作を説明する。

実施の形態4に係るコンバータ1では、交流電源9が投入されるとき、スイッチ13はオンしている。

交流電源9が投入され、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ が電圧 $V_1$ 以上になると、PWM制御回路12は、動作を開始するとともに、スイッチ制御部17は、スイッチ13をオフする。

[0091] 図10(a)ー(c)に示すように、出力電流 $I_{out}$ が低下して、フォトランジスタQ21のコ

レクタ電圧 $V_{pc}$ が、図2に示すコンパレータ21の参照電圧 $V_{ref}$ 未満になると、負荷検出回路15は、時刻 $t_{31}$ において、PWM制御回路12の動作を停止させる。

- [0092] PWM制御回路12の動作が停止すると、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ は、図10(d)に示すように、抵抗R22の抵抗値、コンデンサC3の容量値によって決定される時定数に従って放電される。
- [0093] タイマ16のコンパレータ23は、コンデンサC3の電圧 $V_{c3}$ を監視する。図10(e)に示すように、電圧 $V_{c3}$ が参照電圧 $V_{ref2}$ 以下になる時刻 $t_{32}$ において、コンパレータ23は、ハイレベルの出力信号をスイッチ制御部17に供給する。
- [0094] スイッチ制御部17は、コンパレータ23から、ハイレベルの信号が供給されて、図10(f)に示すように、スイッチ13をオンする。スイッチ13がオンすると、定電流供給部14は、コンデンサC3に定電流を供給する。
- [0095] 以上説明したように、本実施の形態4によれば、コンデンサC3と抵抗R22との時定数を利用して、PWM制御回路12の動作が停止してから、スイッチ13をオンするまでの所定時間を計測することができる。
- [0096] 尚、本発明を実施するにあたっては、種々の形態が考えられ、上記実施の形態に限られるものではない。
- [0097] 例えば、図11に示すようなフォトトランジスタQ21のコレクタ電圧 $V_{pc}$ を補正する回路を備えることができる。この補正回路は、ダイオードD13と、コンデンサC5と、抵抗R32、R33と、を備えて構成される。また、トランスTは、4次巻線 $n_4$ を備える。4次巻線 $n_4$ の一端は、3次巻線 $n_3$ の他端に接続される。4次巻線 $n_4$ は、3次巻線 $n_3$ と同じように、一端から他端へと巻かれている。ダイオードD13のアノードは、トランスTの4次巻線 $n_4$ の他端に接続され、ダイオードD13のカソードは、抵抗R32を介して負荷検出回路15に接続される。コンデンサC5の一端は、ダイオードD13のカソードに接続され、コンデンサC5の他端は、3次巻線 $n_3$ と4次巻線 $n_4$ との接続点に接続される。抵抗R33は、負荷検出回路15とフォトトランジスタQ21のコレクタとの間に接続される。
- [0098] このような構成の補正回路を備えることにより、コンデンサC5の一端の電圧は、交流電源9の電圧に比例した正電圧が発生する。補正回路は、この正電圧をフォトトラ

ンジスタQ21のコレクタに供給する。

[0099] 図1に示すように、フォトランジスタQ21のコレクタを負荷検出回路15に直接接続するようにすると、交流電源9の電圧に従って軽負荷の判定レベルが変化する。しかし、補正回路を備えることにより、軽負荷の判定レベルの変化は、ほぼ0になる。尚、交流電源9の電圧に比例した電圧を発生するような構成のものであれば、図11に示すような補正回路には限定されない。

[0100] 各実施の形態では、交流電源9が交流電圧を供給するようにした。しかし、直流入力であってもよく、直流入力であれば、AC-DC変換部2を備えなくてもよい。

[0101] 負荷検出回路15は、1次側でなくても、2次側に備えるようにしてもよい。

駆動制御用電圧供給部8を補助電源部7の代わりに用いて補助電源部7を省くこともできる。但し、この場合、フォトランジスタQ21のコレクタ電圧 $V_{pc}$ が電圧V1未満であれば、スイッチ13を閉じ、コレクタ電圧 $V_{pc}$ が電圧V1に到達すれば、スイッチ13を開くように構成される必要がある。この時、電圧V1はヒステリシスを有することがのぞましい。

[0102] 電源装置は、フライバックコンバータに限られるものではなく、フォワードコンバータ、プッシュプルコンバータ、ブリッジコンバータであってもよい。さらに、電源装置は、このようなスイッチングレギュレータには限られず、シリーズレギュレータであってもよいし、直流電圧だけでなく、交流電圧を負荷に供給するようなものであってもよい。

[0103] 本出願は、2003年7月15日にされた、日本国特許出願特願2003-274894に基づく。本明細書中に、その明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

#### 産業上の可能性

[0104] 本発明は、電源装置に利用可能である。

## 請求の範囲

- [1] 負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部(2, 3, 4)と、  
駆動信号生成に必要な駆動制御用電圧が印加されて駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部(2, 3, 4)に供給して前記電圧生成部(2, 3, 4)を駆動制御する駆動制御部(6)と、  
起動時、前記駆動制御部(6)に前記駆動制御用電圧を印加し、前記負荷に供給する出力電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部(6)を停止し、前記駆動制御部を停止してから所定時間経過後に前記駆動制御部(6)を作動させる駆動制御用電圧供給部(8)と、を備えた、  
ことを特徴とする電源装置。
- [2] 前記電圧生成部は、  
1次巻線と2次巻線とを有するトランス(T)と、  
交流電圧を入力して、入力した交流電圧を整流・平滑した直流電圧を前記トランス(T)の1次巻線に印加する直流電圧入力部(2)と、  
前記トランス(T)の1次巻線に流れる電流をスイッチングして、前記トランス(T)の1次巻線に電圧を発生させるスイッチング部(Q1)と、  
前記トランス(T)の2次巻線に発生した電圧を整流し、平滑化して前記負荷に供給する整流平滑部(4)と、を備え、  
前記駆動制御部(6)は、前記スイッチング部(Q1)が前記電流をスイッチングするためのパルス信号を駆動信号として前記スイッチング部(Q1)に供給して前記スイッチング部(Q1)を駆動制御する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の電源装置。
- [3] 前記トランス(T)に3次巻線(n3)を備え、  
前記駆動制御用電圧供給部(8)は、  
充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部(6)に印加するコンデンサ(C3)と、  
前記直流電圧入力部(2)が前記トランス(T)の1次巻線への直流電圧の入力を開始したときに、前記電圧生成部(2, 3, 4)の直流電圧入力部(2)から前記コンデンサ

(C3)に電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部(13、14、R21)と、  
前記トランス(T)の3次巻線(n3)に発生した電圧を整流して前記コンデンサ(C3)  
に印加し、前記コンデンサ(C3)を充電する補助電源部(7)と、

前記駆動制御部(6)に供給する駆動制御用電圧が、予め設定された電圧値以上  
になると前記充電回路部(13、14、R21)から前記コンデンサ(C3)への充電を停止  
させる充電制御部(17)と、

前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定  
された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値  
未満になると、前記駆動制御部(6)の動作を停止させる動作停止部(15)と、

前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を停止させてから時間を計測  
し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記充電制御部(17)に前  
記コンデンサ(C3)への充電を再開させる時間計測部(16)と、を備えた、  
ことを特徴とする請求項2に記載の電源装置。

- [4] 前記充電回路部は、  
前記直流電圧入力部(2)と前記コンデンサ(C3)の一端との間に、  
定電流を前記コンデンサ(C3)に供給する定電流供給部(14)と、

前記直流電圧入力部が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイッチ  
(13)と、が介挿されて構成されたものである、  
ことを特徴とする請求項3に記載の電源装置。

- [5] 前記充電回路部は、  
前記直流電圧入力部(2)と前記コンデンサ(C3)の一端との間に、  
抵抗(R21)と、

前記直流電圧入力部(2)が直流電圧の入力を開始する起動時には閉じているスイ  
ッチ(13)と、が介挿されて構成されたものである、  
ことを特徴とする請求項3に記載の電源装置。

- [6] 前記充電制御部は、前記スイッチ(13)を開いて前記充電回路部(13、14、R21)  
から前記コンデンサ(C3)への充電を停止させるスイッチ制御部(17)から構成され、  
前記時間計測部(16)は、前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を

停止させてから時間を計測し、計測してから予め設定された時間が経過したときに、前記スイッチ制御部(17)に前記スイッチ(13)を閉じさせるためのスイッチオン信号を出力して前記コンデンサ(C3)への充電を再開させる、ことを特徴とする請求項4に記載の電源装置。

[7] 前記コンデンサ(C3)の両端に抵抗(R22)が接続され、

前記時間計測部(16)は、前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を停止させてから前記コンデンサ(C3)の両端の電圧が放電により所定値以下になったときに、予め設定された時間が経過したものとして、前記充電制御部(17)に前記コンデンサ(C3)への充電を再開させる、ことを特徴とする請求項3に記載の電源装置。

[8] 前記トランス(T)に3次巻線(n3)を備え、

前記駆動制御用電圧供給部は、

充電された電圧を駆動制御用電圧として前記駆動制御部(6)に印加するコンデンサ(C3)と、

前記電圧生成部(2, 3, 4)の直流電圧入力部から前記コンデンサに電流を供給して前記コンデンサを充電する充電回路部(R21)と、

前記トランス(T)の3次巻線(n3)に発生した電圧を整流して前記コンデンサ(C3)に印加し、前記コンデンサ(C3)を充電する補助電源部(7)と、

前記負荷に供給する出力電流を検出して、検出した出力電流の電流値と予め設定された電流値とを比較し、前記検出した出力電流の電流値が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部(6)の動作を停止させる動作停止部(15)と、

放電指令信号が供給されて前記コンデンサ(C3)の電圧を放電する放電制御部(13, 17)と、

前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を停止させたときに、前記放電制御部(13, 17)に前記放電指令信号を供給し、時間を計測して予め設定された時間が経過したときに前記放電制御部(13, 17)への放電指令信号の供給を停止する時間計測部(16)と、を備えた、

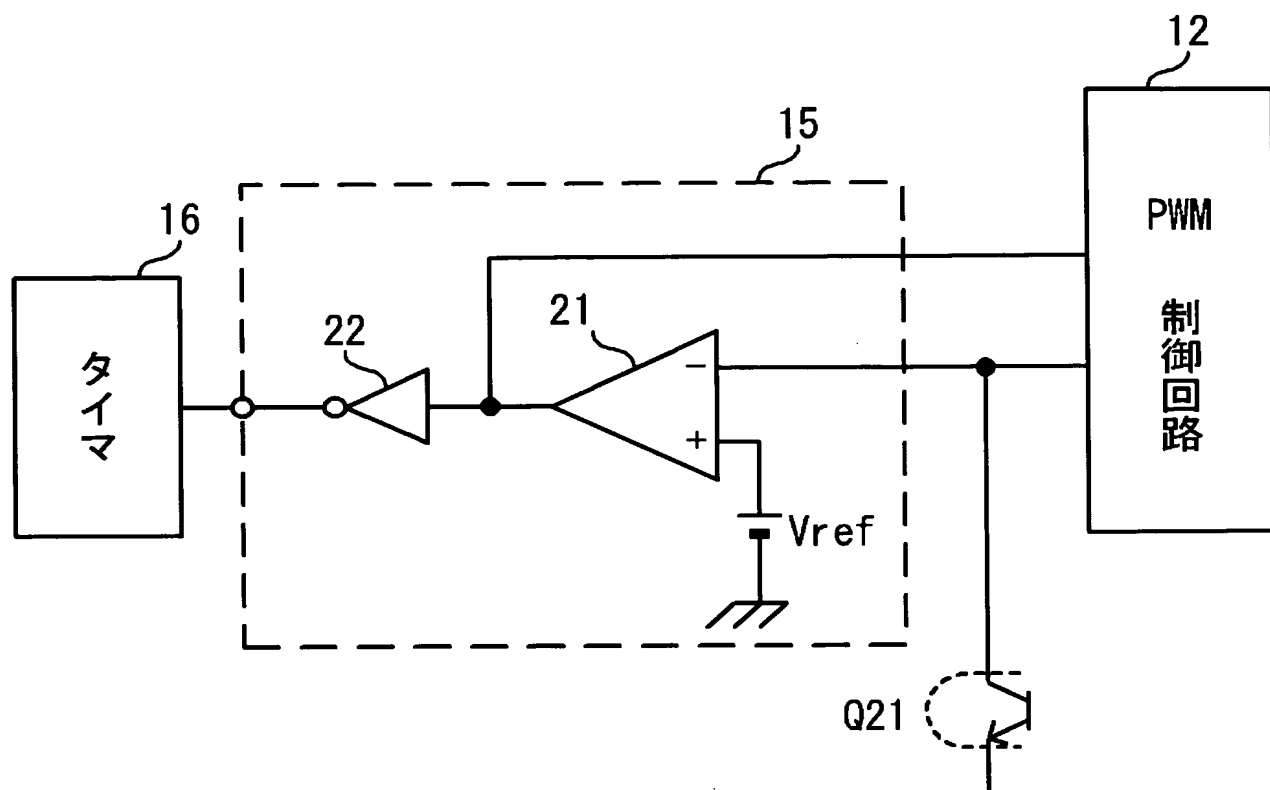
ことを特徴とする請求項2に記載の電源装置。

- [9] 前記充電回路部は、電流を前記コンデンサ(C3)に供給する電流供給部(14)からなり、  
前記放電制御部は、  
前記直流電圧入力部(2)が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチ(13)と、  
前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を停止させたとき、前記スイッチ(13)を閉じて前記コンデンサ(C3)の電圧を放電するスイッチ制御部(17)と、から構成される、  
ことを特徴とする請求項8に記載の電源装置。
- [10] 前記充電回路部は、前記直流電圧入力部(2)と前記コンデンサ(C3)との間に介挿された抵抗からなり、  
前記放電制御部は、  
前記直流電圧入力部(2)が直流電圧の入力を開始する起動時には開いているスイッチ(13)と、  
前記動作停止部(15)が前記駆動制御部(6)の動作を停止させたとき、前記スイッチ(13)を閉じて前記コンデンサ(C3)の電圧を放電するスイッチ制御部(17)と、から構成される、  
ことを特徴とする請求項8に記載の電源装置。
- [11] 駆動信号に従って、負荷に供給する電圧を生成する電圧生成部(2, 3, 4)と、駆動制御用電圧から前記駆動信号を生成し、生成した駆動信号を前記電圧生成部(2, 3, 4)に供給して前記電圧生成部(2, 3, 4)を駆動して負荷に電圧を供給させる駆動制御部(6)と、を備える電源装置の制御方法であって、  
前記電源装置の起動時に、前記駆動制御部(6)に前記駆動制御用電圧を印加して、前記電圧生成部から前記負荷に電圧を供給させ、負荷に流れる電流をモニタして、該電流が予め設定された電流値未満になると、前記駆動制御部(6)への前記駆動制御用電圧の印加を停止して該駆動制御部(6)の動作を停止し、停止させてから所定時間経過後に前記駆動制御用電圧の前記駆動制御部(6)への供給を再開させて、前記駆動制御部を作動させる、

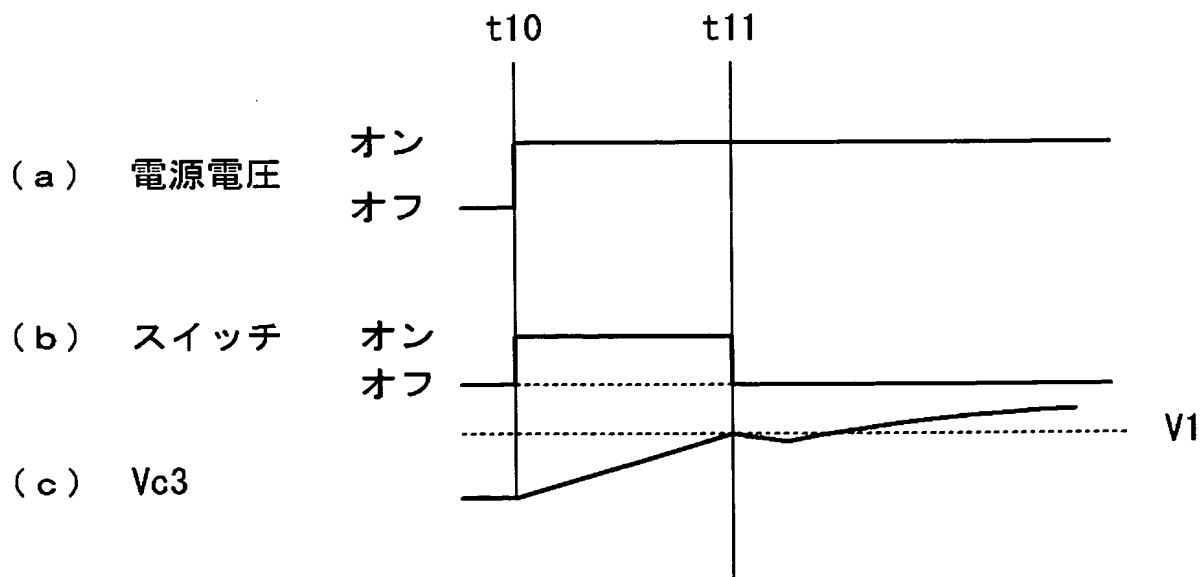
ことを特徴とする電源装置の制御方法。



[図2]



[図3]



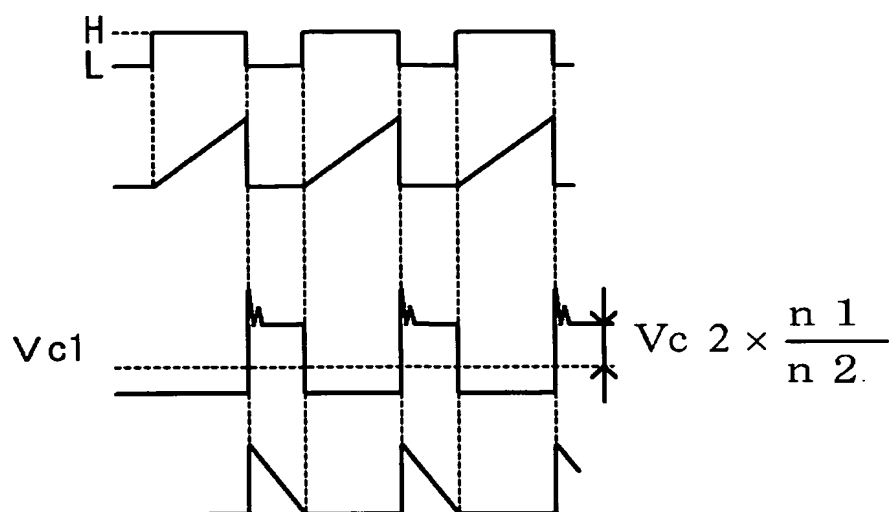
[図4]

(a) PWM制御回路出力

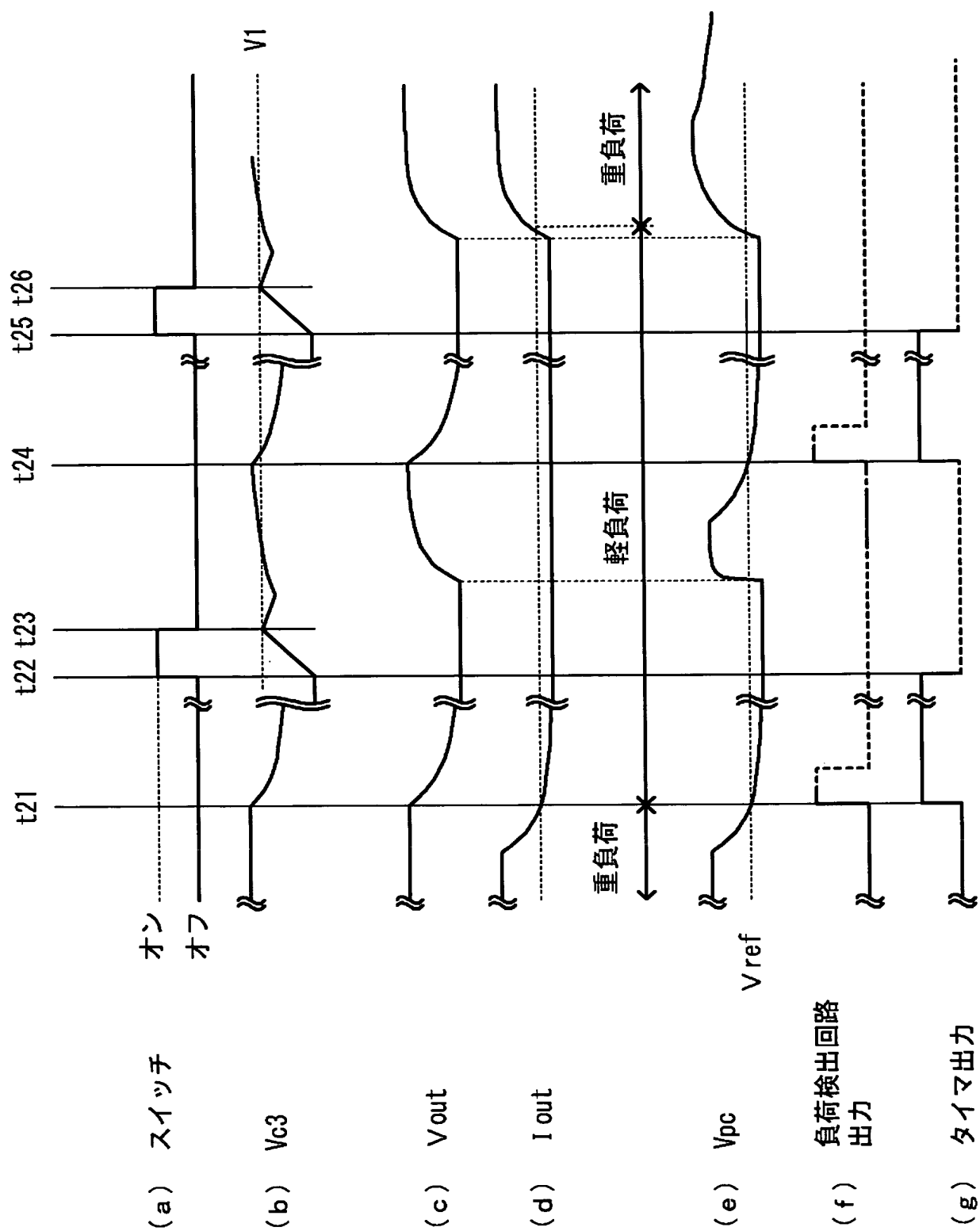
(b)  $I_d$

(c)  $V_{ds}$

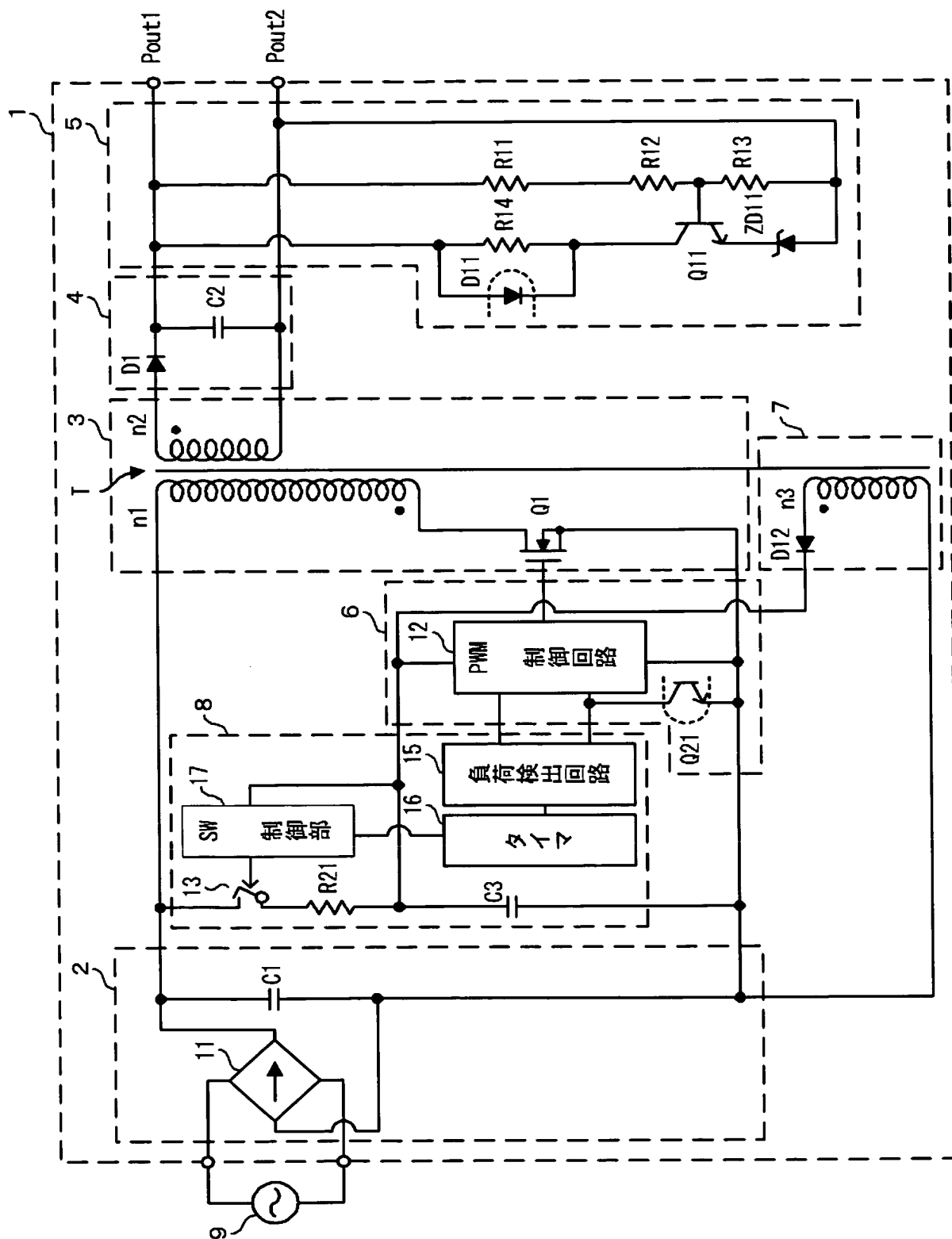
(d)  $I_2$



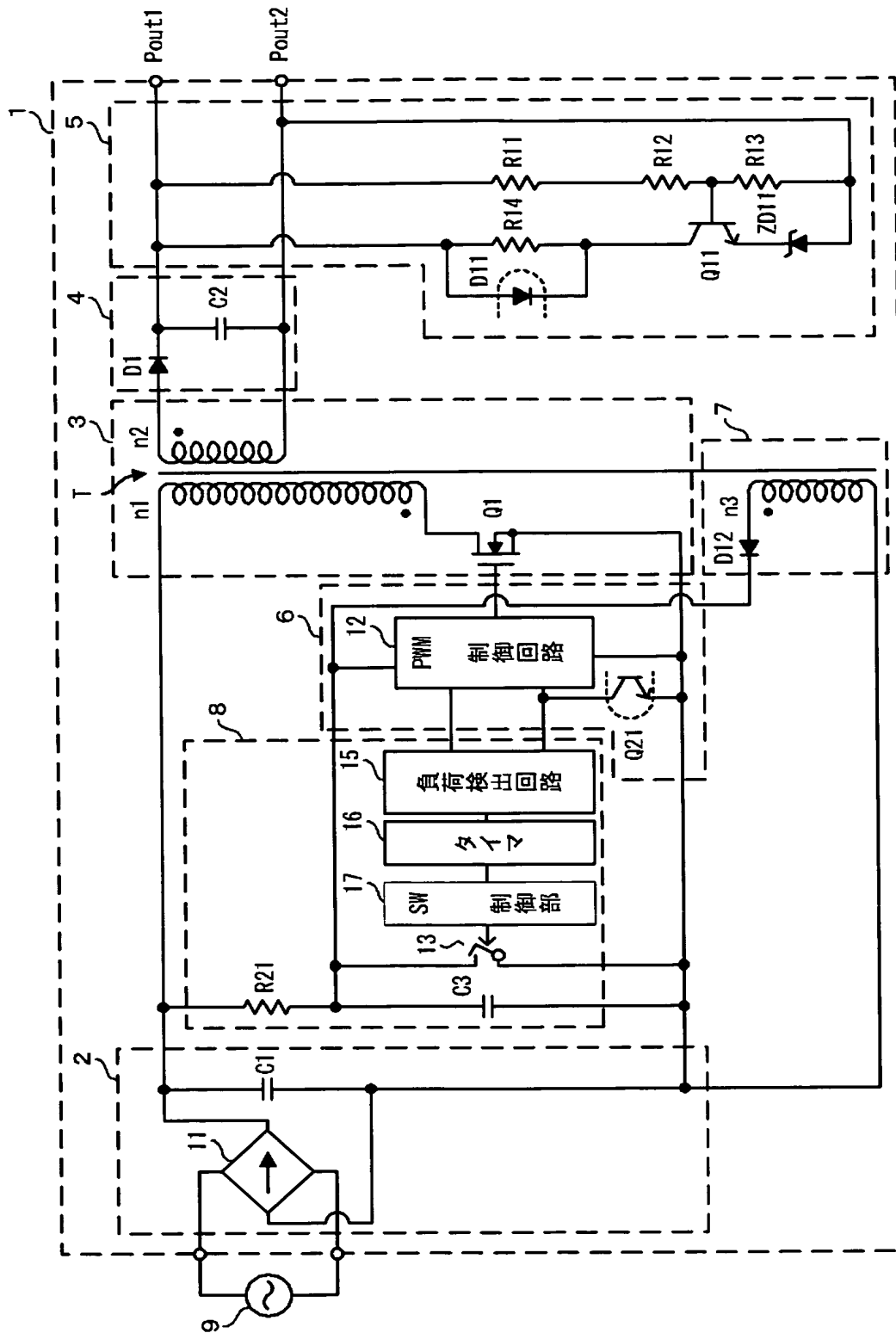
[図5]



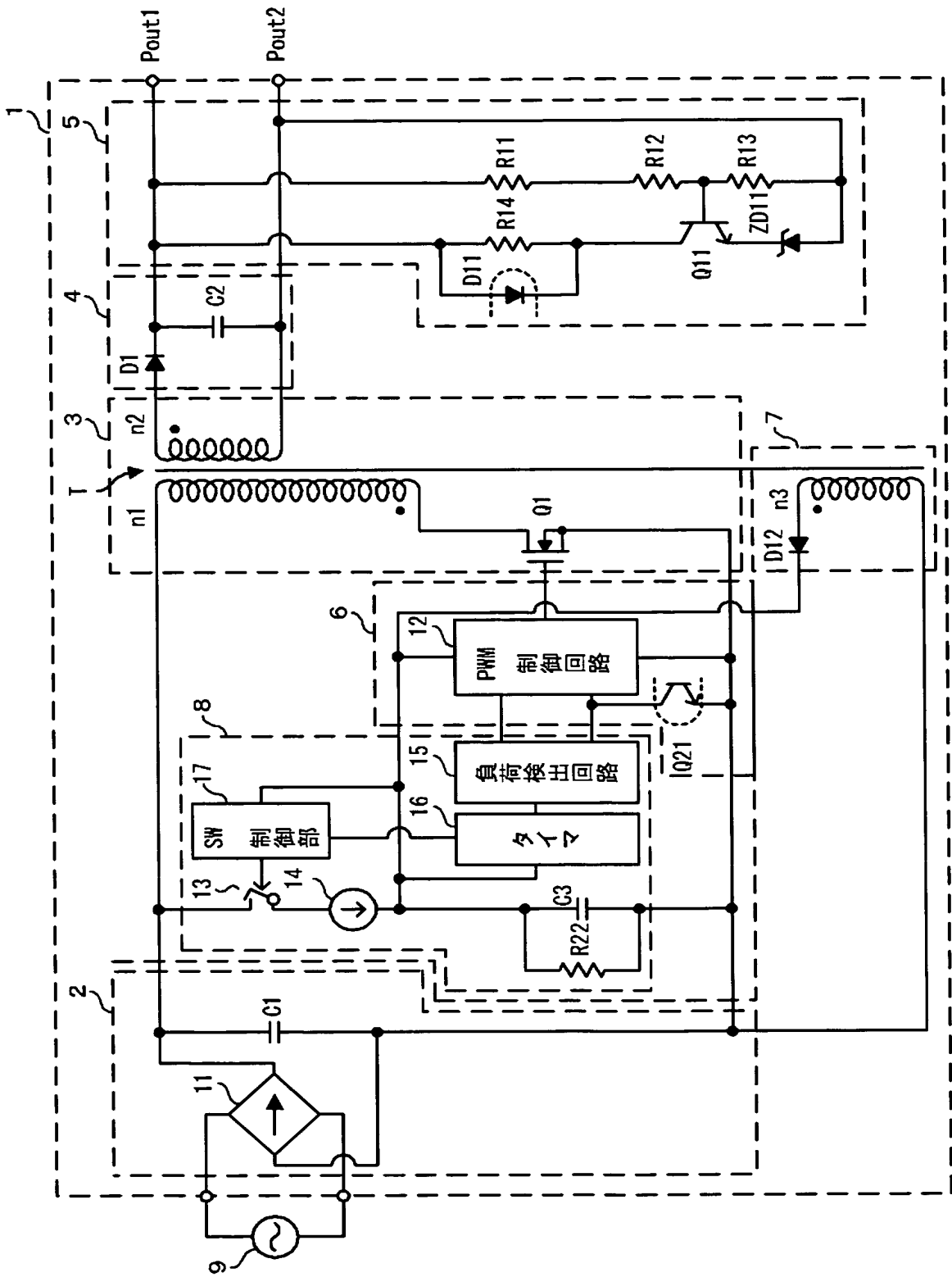
[図6]



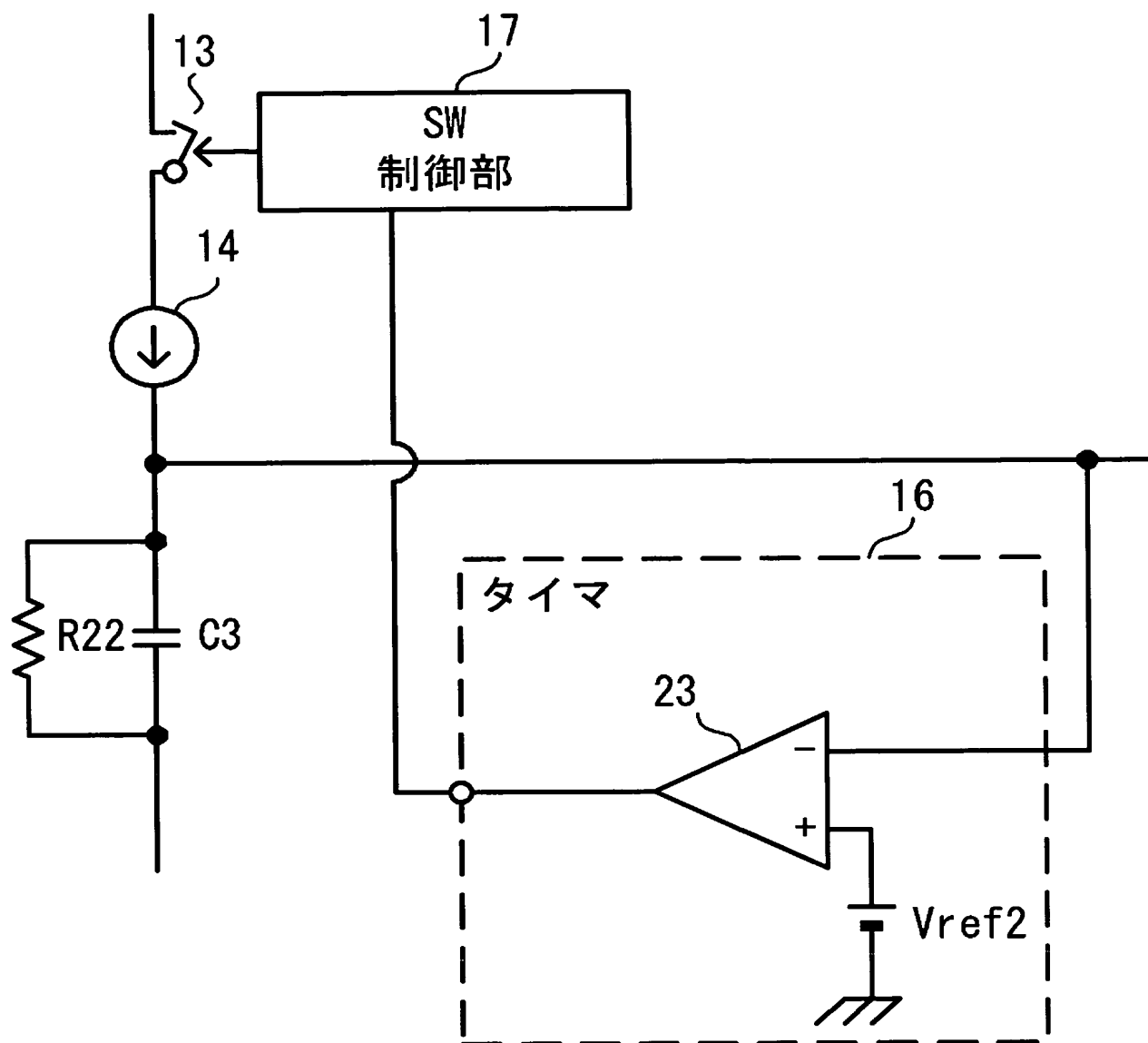
[図7]



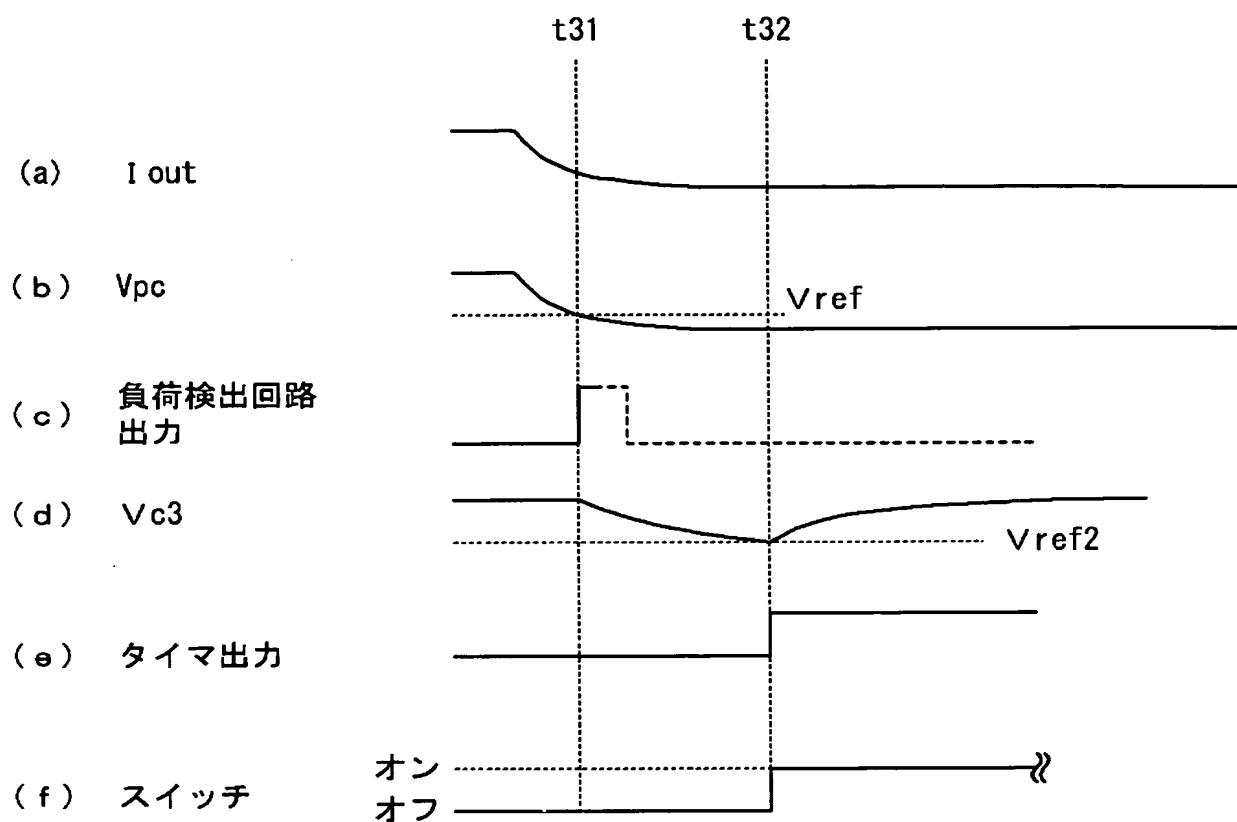
[図8]



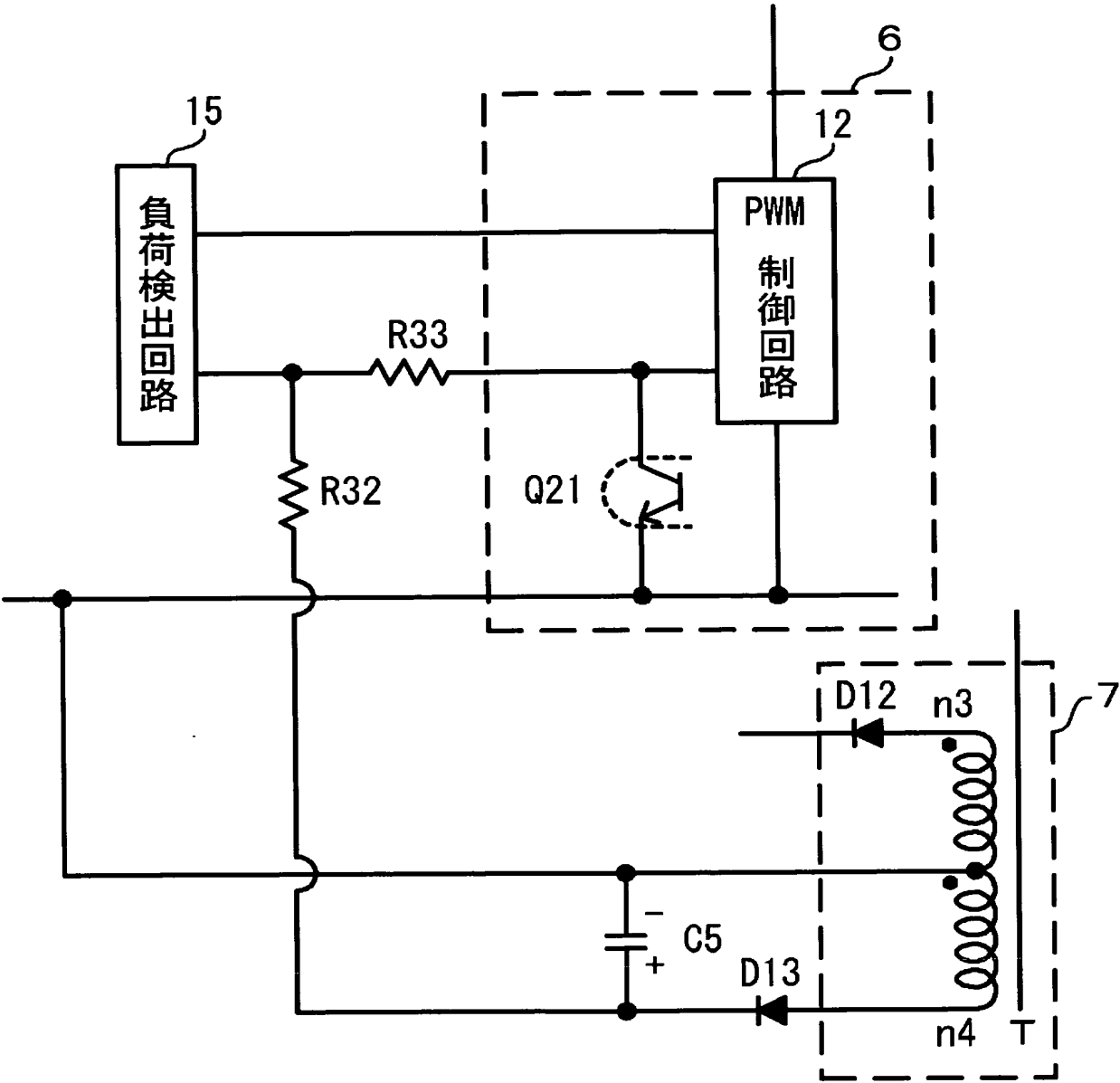
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008225

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/00-3/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 1160964 A2 (SONY CORP.), 05 December, 2001 (05.12.01), Par. Nos. [0027] to [0039]; Figs. 3, 4 & JP 2001-346329 A & US 2002/0008979 A1 & CN 1327289 A	1-3, 5-7, 11 4 8-10
Y	JP 2003-164150 A (Nichicon Corp.), 06 June, 2003 (06.06.03), Par. Nos. [0009] to [0020]; Fig. 1 (Family: none)	4
A	JP 2003-52174 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 21 February, 2003 (21.02.03), Par. Nos. [0004] to [0010]; Fig. 6 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
03 September, 2004 (03.09.04)

Date of mailing of the international search report  
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008225

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-228873 A (Sharp Corp.), 15 August, 2000 (15.08.00), Par. Nos. [0066] to [0093]; Figs. 6 to 9 (Family: none)	1-11
A	JP 2000-23461 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Tohbu Semiconductor, Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-11

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H02M 3/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H02M 3/00-3/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 1160964 A2 (SONY CORPORATION)	1-3, 5-7, 11
Y	05.12.2001, 【0027】 - 【0039】, 図3, 4	4
A	& JP 2001-346329 A	8-10
	& US 2002/0008979 A1	
	& CN 1327289 A	
Y	JP 2003-164150 A (ニチコン株式会社) 06.06.2003, 【0009】 - 【0020】, 図1 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.09.2004

国際調査報告の発送日

21 SEPTEMBRE 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀

3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-52174 A (富士電機株式会社) 21. 02. 2003, 【0004】 - 【0010】, 図6 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-228873 A (シャープ株式会社) 15. 08. 2000, 【0066】 - 【0093】, 図6-9 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-23461 A (株式会社日立製作所、日立東部セミコンダクタ株式会社) 21. 01. 2000, 全文, 図1-5 (ファミリーなし)	1-11